

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)



**10/030871**

REC'D 13 MAR 2001

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

DE 00 / 4657

EJU

**Aktenzeichen:** 100 07 957.1  
**Anmeldetag:** 22. Februar 2000  
**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH,  
Stuttgart/DE  
**Bezeichnung:** Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug  
**IPC:** F 02 N 11/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. Februar 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Joost

ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart

R. 37356

5

### Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug

10

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

Stand der Technik

15

20

Um den Anlassvorgang eines Verbrennungsmotors zu verwirklichen, werden überwiegend elektrische Maschinen verwendet, wobei im Normalfall zum Anlassen des Verbrennungsmotors ein Starterritzel in die Schwungscheibenverzahnung eingespurt wird. Die zum Starten von Verbrennungsmotoren eingesetzten elektrischen Maschinen sind in der Regel Gleich-, Wechsel- oder Drehstrommotoren. Zunehmend an Bedeutung gewinnen jedoch auch elektrische Maschinen in Form von Startergeneratoren, die zum Anlassen des Verbrennungsmotors als Elektromotor und während des Betriebs des Verbrennungsmotors als Generator betrieben werden.

25

30

Besonders als Startermotor geeignet ist der elektrische Gleichstrom-Reihenschlussmotor, da dieser das erforderliche hohe Anfangsdrehmoment zur Überwindung der Andrehwiderstände und zur Beschleunigung der Triebwerksmassen entwickelt. Dies ist erforderlich, weil bei jedem Startvorgang erhebliche Widerstände durch die Motorverdichtung, die Kolbenreibung und die Lagerreibung entgegengesetzt werden. Ferner spielen die Bauart sowie die Zylinder-

deranzahl des Motors, das verwendete Schmiermittel und die aktuelle Motortemperatur eine wesentliche Rolle für den Startvorgang des Verbrennungsmotors.

- 5 Überwiegend wird das Drehmoment des Starters über ein Ritzel und einen Zahnkranz auf das Schwungrad an der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors übertragen. In vereinzelt  
0 le Fällen werden aber auch Riemen, Keilriemen, Zahnriemen, Ketten oder die Direktübertragung auf die Kurbelwelle gewählt. Der Ritzelstarter ist jedoch wegen der großen Übersetzung zwischen Starterritzel und Zahnkranz der Motorschwungscheibe am besten für einen Startvorgang geeignet, da er auf ein niedriges Drehmoment bei hohen Drehzahlen ausgelegt werden kann. Diese Auslegung ermöglicht  
15 es, die Abmessungen und das Gewicht des Starters klein zu halten.

- Der Starter muss den Verbrennungsvorgang mit einer Mindestdrehzahl, die Startdrehzahl genannt wird, durchdrehen, damit auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen das  
20 beim Ottomotor zum Selbstlauf notwendige Luft-Kraftstoff-Gemisch gebildet bzw. beim Dieselmotor die Selbstzündungstemperatur erreicht werden kann. Ferner muss der Starter den Verbrennungsmotor nach den ersten Zündungen  
25 beim Hochlaufen auf dessen Mindestselbstdrehzahl unterstützen.

- Insbesondere dann, wenn es sich um ein Fahrzeug mit Start-Stopp-Automatik handelt, muss der Verbrennungsmotor  
30 häufig gestartet werden.

Erst wenn die Verbrennungsmaschine auf eine zur Leistungsabgabe ausreichende Drehzahl beschleunigt hat, kann die Kupplung geschlossen werden, und das Fahrzeug fährt an.

5

Wenn der Verbrennungsmotor an einer Ampel abgestellt wurde, ist das erneute Anlassen des Verbrennungsmotors besonders störend, da durch das Starten des Verbrennungsmotors eine Totzeit entsteht, bis sich das Fahrzeug in Bewegung setzt.

0

Ein weiteres Problem kann beispielsweise dadurch auftreten, dass der Startvorgang bei Start-Stop-Systemen durch die Betätigung des Fahrpedals eingeleitet wird, das heißt, der Fahrer muss zur Betätigung des Fahrpedals den Fuß von der Bremse nehmen, um das Fahrzeug zu starten. Dies führt dazu, dass das Fahrzeug bei einem Halt im Gefälle während der Totzeit zurück rollen kann, falls der Fahrer die Handbremse nicht vorsorglich betätigt hat.

15

20

Beim Anfahren muss der Fahrer die Handbremse dann im richtigen Moment lösen, damit der Verbrennungsmotor nicht gegen die Bremse arbeitet.

25

Zur Lösung dieses Problems wurde bereits eine innerhalb des Getriebes angeordnete mechanische Vorrichtung vorgeschlagen, die ein Rollen des Fahrzeugs entgegen der gewünschten Fahrtrichtung, die am eingelegten Gang erkannt wird, verhindert.

## Vorteile der Erfindung

Dadurch, dass bei dem erfindungsgemäßen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug Mittel vorgesehen sind, die die Kupplung beim Start des Verbrennungsmotors derart betätigen können, dass ein erster Teil des beim Starten des Verbrennungsmotors von der elektrischen Maschine erzeugten Drehmoments auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad und ein zum Starten des Verbrennungsmotors ausreichender zweiter Teil des von der elektrischen Maschine erzeugten Drehmoments auf den Verbrennungsmotor übertragen wird, können die vorstehend genannten Probleme beseitigt werden, ohne dass eine innerhalb des Getriebes angeordnete mechanische Vorrichtung erforderlich ist.

15

Die Mittel können eine Steuerungseinrichtung umfassen, für die vorzugsweise temperatur- und/oder drehzahlabhängige Kennfelder für das Antriebsmoment des Verbrennungsmotors und/oder für das Startmoment und/oder für das vorwiegend vom Kupplungseinrückweg abhängige Kupplungsmoment verwendet werden. Weiterhin ist es denkbar, dass diese Kennfelder adaptiv verändert werden.

Die Mittel können auch eine Regelungsvorrichtung umfassen. Die Regelgröße des Regelkreises kann beispielsweise durch die Kurbelwellendrehzahl gebildet sein. Die Führungsgröße, das heißt die Größe, deren Wert die Aufgabengröße unter festgelegten Bedingungen annehmen soll, kann in diesem Fall beispielsweise die Kurbelwellendrehzahl sein, ab der der Verbrennungsmotor Leistung abgeben kann. Das Stellglied kann beispielsweise durch einen Kupplungsautomaten gebildet sein.

30

Die Regelungsvorrichtung kann das beim Starten des Verbrennungsmotors von der elektrischen Maschine auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad übertragene Drehmoment  
5 derart regeln, dass Drehungleichförmigkeiten des Verbrennungsmotors beim Start des Verbrennungsmotors von dem zumindest einem Fahrzeugantriebsrad entkoppelt werden.

Diese Entkopplung der Drehungleichförmigkeiten kann zu-  
0 mindest solange erfolgen, bis der Verbrennungsmotor eine Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann. Weiterhin ist es denkbar, dass die Regelungsvorrichtung das beim Starten des Verbrennungsmotors von der elektrischen Maschine auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad  
15 übertragene Drehmoment derart regelt, dass das Fahrzeug im Stillstand gehalten wird, bis der Verbrennungsmotor eine Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann.

20 Durch eine derartige Regelung würde zwar ein Zurückrollen des Fahrzeugs aufgrund eines Gefälles vermieden, die anfangs erwähnte Totzeit jedoch nicht beseitigt.

Unabhängig von der speziell gewählten Regelung können  
25 Sensoren vorgesehen sein, die einen Ausnahmezustand erfassen, in dem sich das Fahrzeug aufgrund von äußeren Kräften ungewollt in Bewegung setzen würde, weil das beim  
Starten der elektrischen Maschine auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad übertragene Drehmoment zu klein ist,  
30 um die ungewollte Bewegung des Kraftfahrzeugs zu verhindern.



Diese äußeren Kräfte umfassen beispielsweise die Erdanziehungskraft, die beim Anfahren im Gefälle zu einer ungewollten Bewegung der Kraftfahrzeugs führen kann.

- 5 Es ist denkbar, dass der von den Sensoren erfasste Ausnahmezustand dem Fahrer auf irgendeine geeignete Weise angezeigt wird, beispielsweise optisch und/oder akustisch und/oder haptisch.
  - 0 Weiterhin ist es denkbar, dass eine Fahrzeugbremse vorgesehen ist, die beim Auftreten des Ausnahmezustandes automatisch betätigt wird, um die ungewollte Bewegung des Kraftfahrzeuges zu verhindern.
  - 15 Diese Fahrzeugbremse ist vorzugsweise die ohnehin vorgesehene Feststellbremse oder die an das übliche Bremssystem angeschlossene Bremse.
- In diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn die Fahrzeugbremse automatisch gelöst wird, wenn der Verbrennungsmotor eine Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann, das heißt, in einem Zustand, in dem sich das Fahrzeug in der gewünschten Richtung in Bewegung setzen kann.
- 20
  - 25 Weiterhin ist es denkbar, dass die Regelungsvorrichtung das beim Starten des Verbrennungsmotors von der elektrischen Maschine auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad übertragene Drehmoment derart regelt, dass sich das Fahrzeug in Bewegung setzt, bevor der Verbrennungsmotor eine
  - 30 Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann.

Bei dieser Regelungsvariante können sowohl ein ungewolltes Zurückrollen als auch die anfangs erwähnte Totzeit vermieden werden, weil das Kraftfahrzeug bereits durch das von der elektrischen Maschine erzeugte Drehmoment in  
5 Bewegung setzen kann.

Die erfindungsgemäß vorgesehenen Mittel umfassen vorzugsweise einen Kupplungsautomaten, der die Kupplung betätigt.  
0

In diesem Fall kann die Regelungsvorrichtung den Kupplungsautomaten ansteuern.

Die durch die vorliegende Erfindung erzielten Vorteile wirken sich insbesondere dann aus, wenn es sich um ein Kraftfahrzeug handelt, bei dem eine Start-Stopp-Automatik vorgesehen ist, die den Verbrennungsmotor bei einem Stillstand des Fahrzeugs, beispielsweise an einer roten Ampel, abstellen und zur Weiterfahrt wieder starten kann.  
15

Es kann vorteilhaft sein, dass nur beim Start-Stop-Betrieb des Fahrzeugs, nicht jedoch beim bezogen auf die Fahrt ersten Startvorgang, der erste Teil des beim Starten von der elektrischen Maschine erzeugten Drehmoments auf das zumindest eine Antriebsrad übertragen wird.  
20  
25

~~Die elektrische Maschine kann entweder ein (ausschließli-~~  
cher) Starter oder ein sogenannter Startergenerator sein, der beim Start des Verbrennungsmotors als Elektromotor und bei laufendem Verbrennungsmotor als Generator betrieben wird.  
30

## Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

5

Es zeigen:

0

Figur 1 eine prinzipielle Anordnung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebsstranges;

15

Figur 2 den Zusammenhang zwischen Kurbelwellendrehzahl, Fahrzeuggeschwindigkeit und zurückgelegtem Weg, für ein Fahrzeug, das einen herkömmlichen Antriebsstrang aufweist; und

20

Figur 3 den Zusammenhang zwischen Kurbelwellendrehzahl, Fahrzeuggeschwindigkeit und zurückgelegtem Weg, für ein Fahrzeug, das mit einem erfindungsgemäßen Antriebsstrang ausgestattet ist.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

25

30

In Figur 1 ist eine Ausführungsform eines Antriebsstranges für ein Kraftfahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Der Antriebsstrang umfasst einen Verbrennungsmotor 1, dessen Abtrieb durch eine Kurbelwelle 7 gebildet ist. Auf der Kurbelwelle 7 ist eine Schwungscheibe 8 angeordnet, die eine Außenverzahnung aufweist.

In diese Außenverzahnung greift, zumindest beim Startvorgang, das Starterritzel eines Starters 2 ein.

Weiterhin ist eine hier nicht näher interessierende  
5 Lichtmaschine 9 angedeutet, die über einen Keilriemen 10 ebenfalls mit der Kurbelwelle 7 verbunden ist.

Der dargestellte Antriebsstrang umfasst weiterhin eine  
Kupplung 3, die zwischen dem Verbrennungsmotor 1 und ei-  
nem Getriebe 4 angeordnet ist, über das ein durch den  
Verbrennungsmotor erzeugtes Drehmoment auf zumindest ein  
nicht dargestelltes Fahrzeugantriebsrad übertragen werden  
kann. Die Mittel, die die Kupplung 3 beim Start des Ver-  
brennungsmotors 1 derart betätigen können, dass ein er-  
15 ster Teil des beim Starten des Verbrennungsmotors von der  
elektrischen Maschine (in Form eines Starters 2) erzeug-  
ten Drehmoments auf das zumindest eine Fahrzeugantriebs-  
rad und ein zum Starten des Verbrennungsmotors 1 ausrei-  
chender zweiter Teil des vom Starter 2 erzeugten Drehmo-  
20 ments auf den Verbrennungsmotor 1 übertragen wird, sind  
im dargestellten Fall durch eine Regelungsvorrichtung 5  
und einen Kupplungsautomaten 6 gebildet.

Im dargestellten Fall ist die Startanlage des Verbren-  
25 nungsmotors 1 derart dimensioniert, dass auch bei extrem  
tiefen Temperaturen ein sicherer Start möglich ist.

---

Wenn eine Start-Stopp-Automatik vorgesehen ist, erfolgt  
der Wiederholstart bei betriebswarmem Verbrennungsmotor  
30 1, der wesentlich weniger Startleistung erfordert, als  
der noch nicht auf Betriebstemperatur gebrachte Verbren-  
nungsmotor 1.

Diese Überschussleistung der Startanlage kann dazu genutzt werden, das Fahrzeug am Rollen in eine nicht gewünschte Richtung zu hindern und/oder dazu, das Fahrzeug schon während des Starts in Bewegung zu setzen, um den  
5      Nachteil der oben beschriebenen Totzeit zu vermeiden.

Die Regelung des Systems erfolgt über die Beschränkung des Anfahrmoments derart, dass Drehungleichförmigkeiten  
10      des Verbrennungsmotors bei seinem Start und beim Hochlaufen vom übrigen Antriebsstrang entkoppelt und unvorhersehbare Fahrzeugbeschleunigungen vermieden werden.

Das Kraftfahrzeug wird in der Stillstandsphase über die  
15      Kupplung 3 und einen eingelegten Gang gehalten.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel regelt die Regelungsvorrichtung 5 das beim Starten des Verbrennungsmotors 1 von der elektrischen Maschine 2 auf das zumindest  
20      eine Fahrzeugantriebsrad übertragene Drehmoment derart, dass sich das Kraftfahrzeug 1 in Bewegung setzt, bevor der Verbrennungsmotor 1 eine Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann. Anders ausgedrückt, überschneiden sich der Hochlauf des Verbrennungsmotors 1 und  
25      der Beschleunigungsvorgang des Fahrzeugs, wodurch die Totzeit beim Anfahren beseitigt oder zumindest erheblich reduziert wird. An Steigungen sind in der Regel keine zusätzlichen Eingriffe des Fahrers erforderlich.

30      Beim Start des Verbrennungsmotors 1 wird die Kupplung 3 vom Kupplungsautomaten 6 soweit betätigt, dass das übertragbare Drehmoment ausreicht, um das Fahrzeug zu halten

bzw. leicht zu beschleunigen. Ist die erforderliche Drehzahl des Verbrennungsmotors 1 für eine Leistungsabgabe erreicht, wird die Kupplung 3 weiter geschlossen und das Kraftfahrzeug beschleunigt. In der Ebene oder bei leichten Steigungen reicht der Minimalwert der Wechselmomente des Verbrennungsmotors 1 aus.

Obwohl dies nicht näher dargestellt ist, ist es denkbar, anstelle eines herkömmlichen Starters leistungstärkere Systeme mit kleinerer Übersetzung zur Kurbelwelle zu verwenden. Derartige leistungstärkere Systeme würden eine noch bessere Hochlaufunterstützung und damit eine volle Überschneidung des Starts und der Beschleunigung des Fahrzeugs gewährleisten.

In den Figuren 2 und 3 ist die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h auf der linken vertikalen Achse 12 aufgetragen. Der Fahrzeugweg in m und die Drehzahl der Kurbelwelle 7 in 1000/min sind auf der rechten vertikalen Achse 13 aufgetragen, und die Zeit in sec ist auf der horizontalen Achse 11 aufgetragen. Dabei sind die Kennlinien der Kurbelwellendrehzahlen mit 14, der Fahrzeuggeschwindigkeiten mit 15 und der zurückgelegten Wege mit 16 bezeichnet.

In den Figuren 2 und 3 ist jeweils nur die Anfahrphase dargestellt, in welcher das übertragbare Moment der Kupplung 3 kontinuierlich erhöht wird. Der volle Kraftschluss ist nicht dargestellt.

Figur 2, die einen konventionellen Fahrzeugstart eines Fahrzeugs mit Startergenerator zeigt, ist die anfangs erwähnte Totzeit zu entnehmen, die zwischen dem Beginn des

Startvorgangs, das heißt, dem Andrehen der Kurbelwelle, und dem Beginn der Fahrzeugbewegung liegt. Im dargestellten Fall beträgt diese Totzeit ca. 0,7 Sekunden.

5    Figur 3 zeigt den Startvorgang eines Fahrzeuges, das mit einem erfindungsgemäßen Antriebsstrang ausgestattet ist, wobei ein Start-Stop-Fahrzeugstart mit Startergenerator und eingelegtem Gang dargestellt ist.

10    Dadurch, dass ein Teil des durch die elektrische Maschine 2 erzeugten Drehmoments vom Zeitpunkt des Andrehens der Kurbelwelle an auf zumindest ein Fahrzeugantriebsrad übertragen wird, entfällt die Totzeit, was insbesondere bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-Automatik einen großen  
15    Vorteil darstellt.

R. 37356

5 **Patentansprüche**

0 1. Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verbrennungsmotor (1), mit einer elektrischen Maschine (2), die beim Starten des Verbrennungsmotors (1) ein Drehmoment erzeugt, und mit einer Kupplung (3), die zwischen dem Verbrennungsmotor (1) und einem Getriebe (4) angeordnet ist, über das ein durch den Verbrennungsmotor (1) erzeugtes Drehmoment auf zumindest ein Fahrzeugantriebsrad übertragen werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mittel (5,6) vorgesehen sind, die die Kupplung (3) beim Start des Verbrennungsmotors derart betätigen können, dass ein erster Teil des beim Starten des Verbrennungsmotors von der elektrischen Maschine (2) erzeugten Drehmoments auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad und ein zum Starten des Verbrennungsmotors (1) ausreichender zweiter Teil des von der elektrischen Maschine (2) erzeugten Drehmoments auf den Verbrennungsmotor (1) übertragen wird.

2. Antriebsstrang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel eine Steuerungseinrichtung (5) umfassen.

30 3. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Steuerungseinrichtung (5) temperatur- und/oder drehzahlabhängige Kenn-



felder für das Antriebsmoment des Verbrennungsmotors (1) und/oder für das Startmoment und/oder für das vorwiegend vom Kupplungseinrückweg abhängige Kupplungsmoment verwendet werden.

5

4. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kennfelder adaptiv verändert werden.

p

5. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel eine Regelungsvorrichtung (5) umfassen.

15

6. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung das beim Starten des Verbrennungsmotors (1) von der elektrischen Maschine (2) auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad übertragene Drehmoment derart regelt, dass Drehungleichförmigkeiten des Verbrennungsmotors (1) beim Start des Verbrennungsmotors (1) von dem zumindest einen Fahrzeugantriebsrad entkoppelt werden.

20

7. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entkopplung der Drehungleichförmigkeiten zumindest solange erfolgt, bis der Verbrennungsmotor (1) eine Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann.

25

8. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (5) das beim Starten des Verbrennungsmotors (1) von der elektrischen Maschine (2) auf das zumindest eine

30

Fahrzeugantriebsrad übertragene Drehmoment derart regelt, dass das Kraftfahrzeug im Stillstand gehalten wird, bis der Verbrennungsmotor (1) eine Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann.

5

9. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Sensoren vorgesehen sind, die einen Ausnahmezustand erfassen, in dem sich das Kraftfahrzeug aufgrund von äußeren Kräften ungewollt in Bewegung setzen würde, weil das beim Starten der elektrischen Maschine auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad übertragene Drehmoment zu klein ist, um die ungewollte Bewegung des Kraftfahrzeugs zu verhindern.

10. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der von den Sensoren erfaßte Ausnahmezustand dem Fahrer angezeigt wird.

11. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Fahrzeugbremse vorgesehen ist, die beim Auftreten des Ausnahmezustandes automatisch betätigt wird.

12. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeugbremse automatisch gelöst wird, wenn der Verbrennungsmotor (1) eine Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann.

13. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (5) das beim Starten des Verbrennungsmotors (1) von

der elektrischen Maschine (2) auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad übertragene Drehmoment derart regelt, dass sich das Kraftfahrzeug in Bewegung setzt, bevor der Verbrennungsmotor (1) eine Drehzahl erreicht hat, bei der er Leistung abgeben kann.

14. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel einen Kupplungsautomaten (6) umfassen, der die Kupplung (3) betätigt.

15. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regelungsvorrichtung (5) den Kupplungsautomaten (6) ansteuert.

16. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Start-Stop-Automatik vorgesehen ist, die den Verbrennungsmotor bei einem Stillstand des Kraftfahrzeugs abstellen und zur Weiterfahrt wieder starten kann.

17. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur beim Start-Stop-Betrieb des Kraftfahrzeugs, nicht jedoch beim bezogen auf die Fahrt ersten Startvorgang, der erste Teil des beim Starten von der elektrischen Maschine (2) erzeugten Drehmoments auf das zumindest eine Antriebsrad übertragen wird.

18. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (2) ein Starter ist

- 5 19. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (2) ein Startergenerator ist.

R. 37356

### Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verbrennungsmotor 1, mit einer elektrischen Maschine 2, die beim Starten des Verbrennungsmotors 1 ein Drehmoment erzeugt, und mit einer Kupp-  
10 lung 3, die zwischen dem Verbrennungsmotor 1 und einem Getriebe 4 angeordnet ist, über das ein durch den Verbrennungsmotor 1 erzeugtes Drehmoment auf zumindest ein Fahrzeugantriebsrad übertragen werden kann.

Erfindungsgemäß sind Mittel 5,6 vorgesehen, die die Kupp-  
15 lung 3 beim Start des Verbrennungsmotors derart betätigen können, dass ein erster Teil des beim Starten des Verbrennungsmotors von der elektrischen Maschine 2 erzeugten Drehmoments auf das zumindest eine Fahrzeugantriebsrad und ein zum Starten des Verbrennungsmotors ausreichender  
20 zweiter Teil des von der elektrischen Maschine erzeugten Drehmoments auf den Verbrennungsmotor 1 übertragen wird.

Figur 1

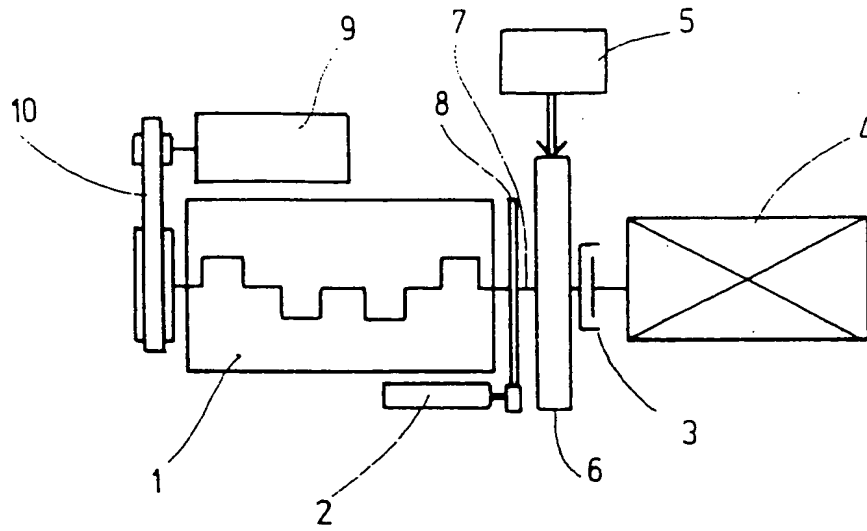


Fig.1

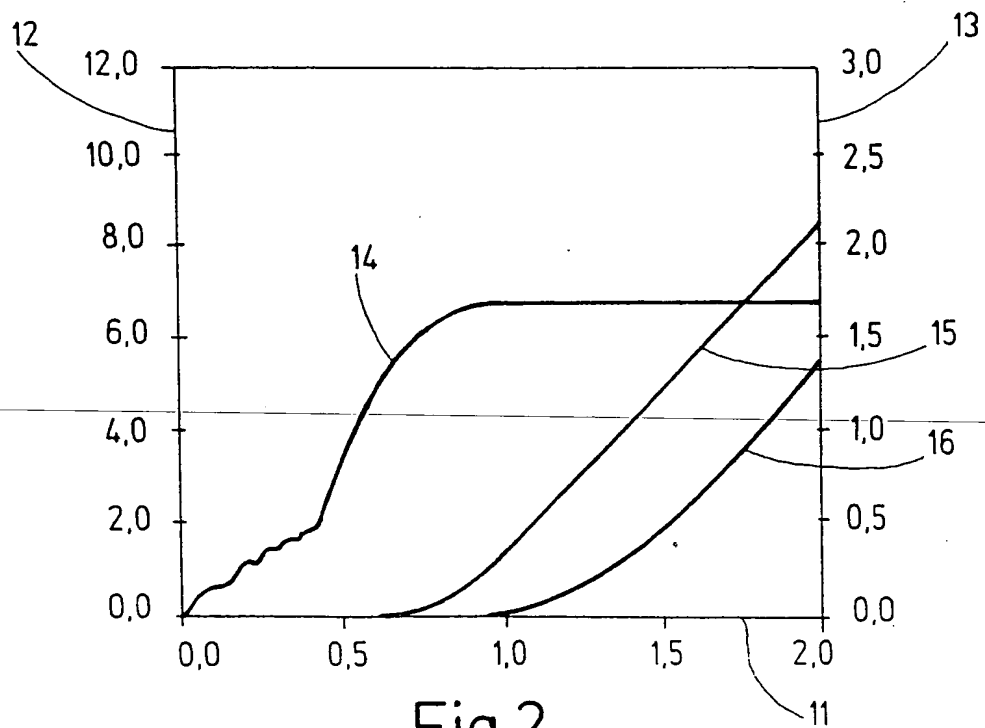


Fig.2

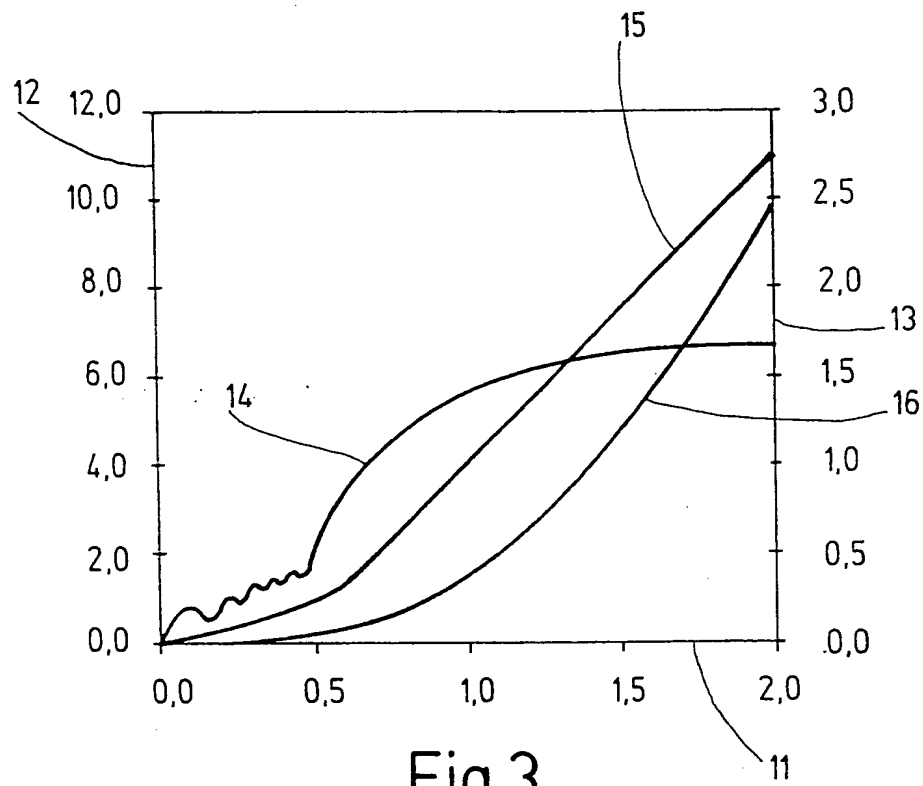


Fig.3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---